

## Electronic rain-detecting device.

**Patent number:** EP0333564  
**Publication date:** 1989-09-20  
**Inventor:** BELLARD JEAN-PIERRE; WARENGHEM MICHEL; BUOT JEAN-LUC  
**Applicant:** RENAULT (FR)  
**Classification:**  
- **international:** B60S1/08; B60S1/08; (IPC1-7): B60S1/08  
- **European:** B60S1/08F2  
**Application number:** EP19890400668 19890310  
**Priority number(s):** FR19880003518 19880318

**Also published as:**

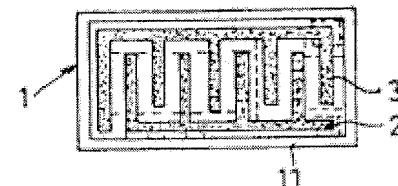
 FR2628840 (A1)  
 EP0333564 (B1)

**Cited documents:**

 EP0191639  
 EP0117435  
 US4317073  
 DE2010970  
 DE2610896  
[more >>](#)

[Report a data error here](#)**Abstract of EP0333564**

The present invention relates to an electronic rain-detecting device comprising a sensor (1) consisting of an insulating support (11) carrying, on the face exposed to the rain, two electrodes (2, 3) in the shape of combs imbricated in each other, and an associated electronic circuit (6), characterised in that the support (11) carrying the electrodes (2, 3) is coated with a fine layer (4) of water-resistant material having dielectric properties covering the said electrodes.

**FIG.1**

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0 333 564  
A1

⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑯ Numéro de dépôt: 89400668.3

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>: B 60 S 1/08

⑰ Date de dépôt: 10.03.89

⑩ Priorité: 18.03.88 FR 8803518

⑦1 Demandeur: REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT  
Boite postale 103 8-10 avenue Emile Zola  
F-92109 Boulogne-Billancourt (FR)

⑩3 Date de publication de la demande:  
20.09.89 Bulletin 89/38

⑦2 Inventeur: Bellard, Jean-Pierre  
12, Allée des Sabliers  
F-78170 La-Celle-Saint-Cloud (FR)

⑩4 Etats contractants désignés: DE ES GB IT

Warenghem, Michel  
8, avenue de l'Abbé Saint Pierre  
F-92150 Suresnes (FR)

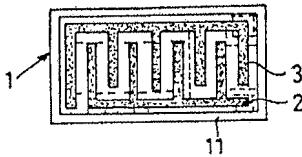
Buot, Jean-Luc  
47, rue des Pyrénées  
F-93290 Tremblay-les-Gonesse (FR)

⑩4 Mandataire: Saint Martin, René et al  
Régie Nationale des Usines Renault Direction des  
Recherches et Développements Service 0804 8-10,  
Avenue Emile-Zola  
F-92109 Boulogne Billancourt Cedex (FR)

⑯5 Dispositif électronique de détection de pluie.

⑯7 La présente invention concerne un dispositif électronique de détection de pluie comprenant un capteur (1) constitué par un support isolant (11) portant, sur la face exposée à la pluie, deux électrodes (2, 2) en forme de peignes imbriquées l'une dans l'autre et un circuit électronique (6) associé, caractérisé par le fait que le support (11) portant les électrodes (2, 3) est revêtu d'une fine couche (4) de matériau étanche à l'eau ayant des propriétés diélectriques couvrant lesdites électrodes.

FIG.1



EP 0 333 564 A1

## Description

## DISPOSITIF ELECTRONIQUE DE DETECTION DE PLUIE

La présente invention se rapporte à un dispositif électronique de détection de pluie comprenant un capteur constitué par un support isolant portant, sur sa face exposée à la pluie, des électrodes en forme de peignes imbriquées l'une dans l'autre et un circuit électronique associé.

Les capteurs du type ci-dessus sont destinés notamment aux véhicules automobiles.

Les capteurs connus sont de type résistif et rapidement saturés car la présence d'une ou plusieurs gouttes entre les deux électrodes provoque un court-circuit électrique. L'enrassement pourra être aussi une cause de court-circuit. La sensibilité est faible dans la partie utile.

La présente invention a pour but de fournir un capteur de détection de pluie ne présentant pas ces défauts et de type capacitif. Du fait que la capacité est linéairement proportionnelle à la quantité d'eau déposée sur le capteur, il est aisément d'effectuer électroniquement par dérivation une mesure de la variation de la quantité d'eau. La technologie de ce capteur ne permet pas de court-circuit par enrassement. La vitesse du véhicule agit positivement sur la vitesse de cadencement du véhicule. Le capteur a un fonctionnement normal même lors de chutes de neige grâce à une chauffe intégrée.

Le dispositif selon l'invention est caractérisé par le fait que le support portant les électrodes est revêtu d'une fine couche de matériau étanche à l'eau ayant des propriétés diélectriques couvrant lesdites électrodes.

Selon une caractéristique, le matériau étanche à propriétés diélectriques appartient au groupe verre, nylon, téflon, parylène.

Selon une caractéristique, la liaison entre les électrodes et le circuit électronique s'effectue par des trous métallisés traversant le support et recouverts par la couche de matériau étanche et diélectrique.

Selon une caractéristique, le circuit électronique associé au capteur est constitué par un oscillateur dans lequel la capacité du capteur est incluse et en pilote directement la période et par des moyens de maintenir le support à température constante.

L'invention va maintenant être décrite avec plus de détails en se référant à un mode de réalisation donné à titre d'exemple et représenté par les dessins annexés sur lesquels : - la figure 1 est un

schéma en vue de dessus du capteur selon l'invention,

- la figure 2 est un graphique illustrant la variation de capacité du capteur en fonction de la quantité d'eau exprimée en nombre de gouttes,

- les figures 3 et 4 illustrent le fonctionnement capacitif du capteur,

- la figure 5 est une vue en élévation d'un mode de réalisation du capteur,

- la figure 6 est une vue de dessous du mode de réalisation de la figure 5,

- la figure 7 illustre un mode de réalisation de

capteur,

- la figure 8 est un schéma de l'électronique associée au capteur.

Le dispositif se compose d'un capteur référence 1 dans son ensemble et d'une électronique associée 6.

En se référant à la figure 1, le capteur 1 se compose d'un support isolant 11 dont la face extérieure 111 exposé à la pluie supporte deux électrodes métalliques en forme de peignes 2 et 3. Ces deux électrodes sont imbriquées l'une dans l'autre, les raies de ses électrodes étant respectivement alternées.

Les raies des peignes sont suffisamment rapprochées pour détecter une goutte de petite dimension ou le brouillard. A titre indicatif, un espace de l'ordre de 0,25 mm entre les électrodes 2 et 3 est un bon compromis.

Le support isolant 11 est en céramique, par exemple en alumine ( $Al_2O_3$  à 96 %). Les électrodes 2 et 3 sont réalisées par sérigraphie par exemple selon la technologie des couches épaissies.

Le capteur pourrait être réalisé selon la technologie des circuits imprimés durs ou souples, le support étant de type époxy, polyimide, mylar. Le support pourrait être constitué par le verre du pare-brise, les électrodes étant directement déposées sur le verre du pare-brise traversé par des conducteurs.

La face 111 du support 11 est couverte par une fine couche 4 diélectrique de matériau étanche à l'eau ayant des propriétés diélectriques et de préférence non mouillant. Cette couche recouvre entièrement, de manière continue, les électrodes 2 et 3 et le support 11. Elle transforme le capteur en condensateur dont les armatures sont matérialisées par les deux peignes. Cette couche a une épaisseur comprise entre 5 et 100  $\mu m$ . La constante diélectrique du matériau devra être inférieure à la constante diélectrique de l'eau. En général, une constante diélectrique inférieure ou égale à 10 est suffisante. La couche diélectrique permet de diminuer, voire de rendre presque linéaire, les non-linéarités attribuées habituellement à ce type de capteur.

A titre indicatif, en fonction des dimensions des électrodes 1 et 2, une épaisseur de 20  $\mu m$  de verre permet de satisfaire la détection des gouttelettes et du brouillard.

Le matériau constituant la couche diélectrique 4 appartient au groupe verre, nylon, téflon, parylène.

Les électrodes 2 et 3 sont connectées à un circuit électronique associé 6 qui traduit les variations de capacité en variation de la période.

Les connexions entre les électrodes 2 et 3 et l'électronique 6 se font par des conducteurs de liaison qui traversent le support dans des trous 13, 14 percant le support de part en part. Les trous sont recouverts par la couche 4. Le capteur est ainsi complètement isolé par la couche 4.

Du côté de la face 112, se trouvent les plots d'alimentation et de sortie 61 et 62.

La capacité du capteur est incluse dans un oscillateur 63 de type RC. La fréquence fournie par cet oscillateur est divisée par un circuit logique diviseur de fréquence 64 de manière que le signal soit transporté jusqu'à une carte de traitement. Le signal de fréquence divisée est envoyé à un circuit (par exemple boucle à verrouillage de phase dite PLL), mesurant les variations positives de la période du signal. Un accroissement de la période correspond à une augmentation de la capacité du capteur, donc à un apport d'eau sur le verre.

Dans le cas où le capteur n'est pas intégré au pare-brise, un circuit de chauffe 5 est monté sous le support 11.

Ce circuit de chauffe est alimenté par des plots 51 et 52. Il comporte une thermistance à coefficient de température positif.

Dans un premier mode de réalisation du circuit de chauffe, la thermistance possède un point de transition thermique à la température souhaitée.

Dans un second mode de réalisation du circuit de chauffe, la thermistance est sérigraphiée ou déposée sur le support 11 et elle est associée à un circuit électronique la maintenant à température constante.

Dans le mode de réalisation des figures 5 et 6, le circuit électronique associé 6 et le circuit de chauffe 5 sont disposés au dos du support isolant 11 du côté protégé de la pluie.

Un premier mode du capteur 1 consiste à le monter avec une inclinaison très proche du pare-brise, si possible du côté conducteur.

Dans un second mode de réalisation, illustré par la figure 7, le capteur se compose de deux demi-capteurs plans et inclinés pourvus chacun d'électrodes et d'une couche diélectrique. Cette disposition en fait favorise l'écoulement de l'eau de chaque côté du capteur. Cette solution pourra être utile dans le cas de pluie venant d'un seul côté du véhicule, un des plans restant sensible à la pluie. Du fait de la position inclinée de la surface de capture et de la vitesse du véhicule, le capteur en cas de pluie normale ne peut jamais se trouver en saturation. Dans le cas d'une pluie très forte saturant le capteur, la capacité anormalement élevée donc facilement détectable permet de mettre en fonctionnement automatique le déclenchement rapide des essuie-vitres.

Le fonctionnement du dispositif va maintenant être expliqué.

En l'absence de goutte sur le capteur (figure 3), celui-ci se comporte comme un condensateur. Lorsqu'une goutte est déposée (figure 4) sur le capteur, cette goutte modifie la capacité. La constante diélectrique de l'eau est très importante par rapport à celle du matériau 4.

La capacité augmente linéairement en fonction de la quantité d'eau déposée sur le capteur (figure 2).

Grâce au matériau non mouillant et à l'inclinaison du capteur, celui-ci n'est jamais entièrement recouvert d'eau par pluie normale.

Le circuit électronique fournit en sortie de l'oscillateur un signal dont la période est directement proportionnelle à la capacité, c'est-à-dire à la présence d'eau sur le capteur et la variation de période à la grosseur des gouttes. La fréquence du signal est divisée afin de permettre au signal d'être

transporté jusqu'à la carte de traitement.

La variation de capacité dépend de la grosseur de la goutte et de son impact sur la couche de protection 4. On peut ainsi distinguer les différentes sortes de pluie et corriger automatiquement, par l'impact écrasant la goutte sur le verre, les variations dues à la vitesse du véhicule et l'intensité de la pluie.

Le circuit de chauffe disposé au dos du capteur met ce capteur à une température au moins égale à celle du pare-brise. Il simule la température interne de l'habitacle influençant directement le pare-brise. Il simule le passage des essuie-vitres évacuant la pluie sur le pare-brise par une évacuation thermique des gouttes sur le capteur. Il permet, dans le cas de pluie fine ou brouillard, d'évacuer l'eau sur le capteur et d'avoir une bonne sensibilité à ces gouttelettes fines. Il permet, dans le cas de neige, de dégivrer le capteur et d'être sensible aux flocons de neige se transformant en eau au contact du capteur.

Il est bien entendu que l'on peut, sans sortir du cadre de l'invention, imaginer des variantes et des perfectionnements de détail et de même envisager l'emploi de moyens équivalents.

25

## Revendications

1 - Dispositif électronique de détection de pluie comprenant un capteur (1) constitué par un support isolant (11) portant, sur la face exposée à la pluie, deux électrodes (2, 2) en forme de peignes imbriquées l'une dans l'autre et un circuit électronique (6) associé, caractérisé par le fait que le support (11) portant les électrodes (2, 3) est revêtu d'une fine couche (4) de matériau étanche à l'eau ayant des propriétés diélectriques couvrant lesdites électrodes.

2 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par le fait que le matériau étanche à propriétés diélectriques appartient au groupe verre, nylon, téflon, paryliène.

3 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait que la liaison entre les électrodes (2, 3) et le circuit électronique (6) s'effectue par des trous métallisés traversant le support (11) et recouverts par la couche (4) de matériau étanche et diélectrique.

4 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par le fait que le circuit électronique (6) associé au capteur est constitué par un oscillateur dans lequel la capacité du capteur est incluse et en pilote directement la période et par des moyens de maintenir le support à température constante.

5 - Dispositif selon la revendication 4 caractérisé par le fait que le signal fourni par l'oscillateur est envoyé à un circuit diviseur de fréquence.

6 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le circuit électronique est disposé au dos du support (11) du capteur (1).

7 - Dispositif selon la revendication 6 caractérisé par le fait que le circuit électronique (6) est disposé également au dos du support (11) du capteur.

8 - Dispositif selon la revendication 6 ou 7 caractérisé par le fait que le circuit de chauffe comporte une thermistance à coefficient de température positif.

9 - Dispositif selon l'une quelconque des

5

revendications précédentes, caractérisé par le fait que le capteur (1) est constitué de deux demi-capteurs formant un toit.

10

10 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le support isolant (11) appartient au groupe verre, céramique, époxy, polyimide, mylar.

15

20

25

30

35

40

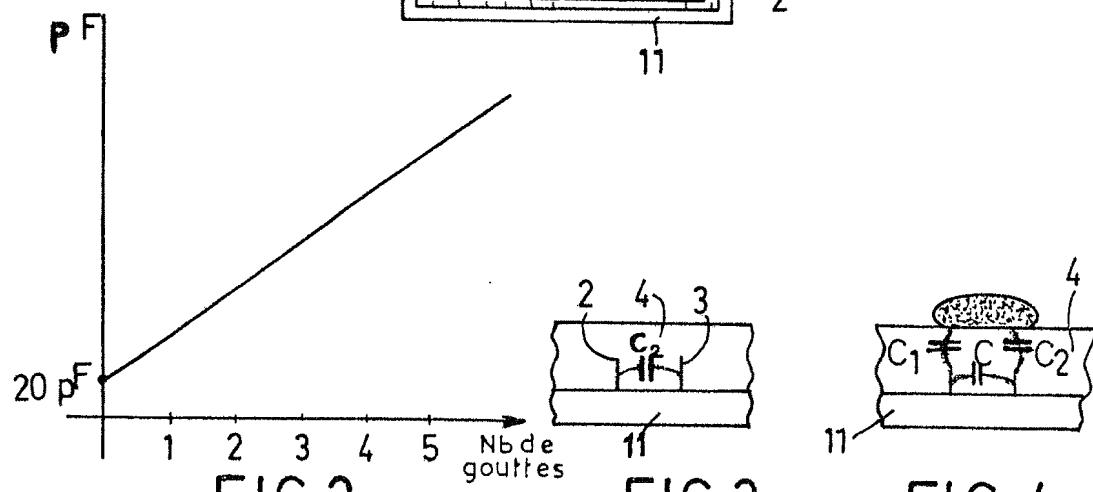
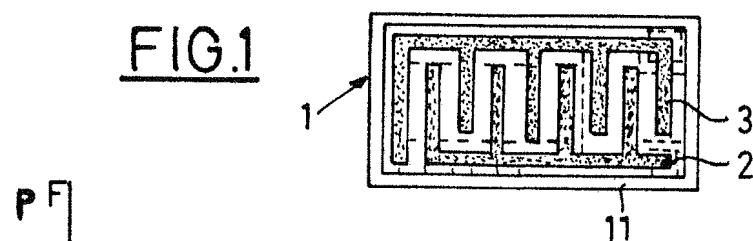
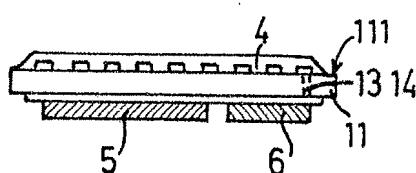
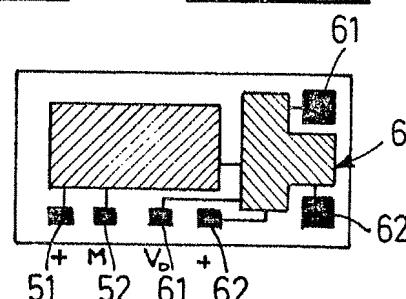
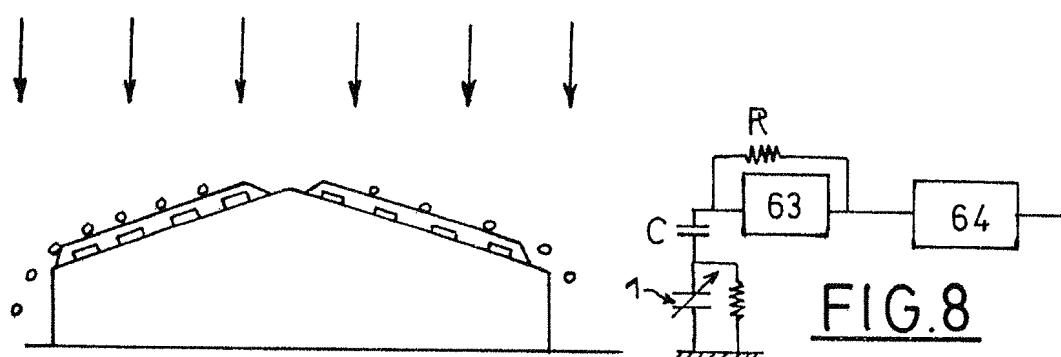
45

50

55

60

65

FIG.1FIG.2FIG.3FIG.4FIG.5FIG.6FIG.7FIG.8



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
X	EP-A-0 191 639 (TOYOTA JIDOSHA K.K.) * Page 1, ligne 1 - page 2, ligne 34; page 5, lignes 4-25; page 19, ligne 27 - page 21, ligne 2; page 21, ligne 17 - page 22, ligne 32; figures 1,2,4,7-10 *	1,10	B 60 S 1/08
Y	---	4,6,7	
Y	EP-A-0 117 435 (NISSAN MOTOR CO. LTD) * Page 1, lignes 5-13; page 7, ligne 50 - page 12, ligne 12; figures 2-4 *	6,7	
Y	---	4	
Y	US-A-4 317 073 (H. BLASZKOWSKI) * Colonne 1, lignes 16-21; colonne 2, lignes 35-60; colonne 4, lignes 7-58; colonne 5, ligne 41 - colonne 6, ligne 15; colonne 17, lignes 11-52; colonne 9, ligne 51 - colonne 10, ligne 2; colonne 15, lignes 6-19; colonne 23, ligne 46 - colonne 25, ligne 9; figures 1-12 *	8,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	---	2,3	B 60 S B 60 R H 05 K H 01 G
A	DE-A-2 010 970 (R. STEGER) * Page 1, lignes 1-3; page 1, ligne 21 - page 2, ligne 26; revendications 6-10; figures 1-6 *	9	
A	---	-/-	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	21-06-1989	GEYER J. L.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
A : arrière-plan technologique	D : cité dans la demande		
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant		



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Page 2

Numéro de la demande

EP 89 40 0668

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	FR-A-2 279 303 (URALSKY POLITEKHNICHEISKY INSTITUT IMENI S.M. KIROVA) * Page 7, ligne 23 - page 8, ligne 5; figures 1,2 * ---	3	
A	PROCEEDINGS OF 30TH ANNUAL CONFERENCE OF THE IEEE VEHICULAR TECHNOLOGY SOCIETY, INTERNATIONAL CONFERENCE ON TRANSPORTATION ELECTRONICS, Dearborn, 15-17 septembre 1980, pages 1-7, IEEE, New York, US; K. MITAMURA et al.: "Integrated electronic device for automotive time control signals" * Page 1; page 5, figure 2; page 6, figure 3 * ---	5	
A	ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE, no. 139, décembre 1970, pages 843-845; "Des condensateurs au PTFE métallisé aux performances supérieures à celles des condensateurs sous vide" * En entier * -----	2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p>			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	21-06-1989	GEYER J. L.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p>			